

## Kawat baja kuens (*quench*) temper untuk konstruksi beton pratekan (*PC bar* / KBjP-Q)





© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang Lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Kelas dan Simbol.....	2
4 Syarat Bahan baku .....	2
5 Syarat mutu .....	3
6 Cara pengambilan contoh uji .....	5
7 Cara uji .....	5
8 Syarat lulus uji .....	5
9 Pengemasan.....	6
10 Penandaan .....	6
Lampiran A .....	7
Bibliografi .....	10



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) Baja kuens (quench) temper untuk konstruksi beton pratekan (*PC bar* / KBjP-Q) merupakan revisi standar SNI 07-3651.3-1995, dalam rangka pemenuhan persyaratan keselamatan, kesehatan, keamanan dan lingkungan hidup (K3L) penggunaan produk baja kuens (quench) dan temper untuk konstruksi beton pratekan yang sudah banyak di Indonesia.

Revisi standar ini disusun dengan pertimbangan:

- Kebutuhan dalam perdagangan
- Perkembangan teknologi
- Spesifikasi terhadap produk terus berkembang

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 77-01, Logam, Baja dan Produk Baja dan telah dibahas dalam rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 28 Oktober 2010 yang dihadiri oleh stakeholder masing-masing dari produsen, konsumen, pemerintah, asosiasi, lembaga penguji, perguruan tinggi, pakar, serta institusi terkait lainnya.





## Kawat baja kuens (*quench*) temper untuk konstruksi beton pratekan (*PC bar* / KBjP-Q)

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat bahan baku, syarat mutu, syarat lulus uji, penandaan dan penggunaan produk kawat baja kuens (*quench*) temper untuk konstruksi beton (*PC bar* / KBjP-Q).

### 2 Istilah dan definisi

#### 2.1

##### **kawat baja kuens (*quench*) temper untuk konstruksi beton pratekan (*PC bar*)**

kawat baja karbon tinggi berpenampang bulat dengan permukaan polos, bersirip, beralur atau berlekuk, dilakukan proses perlakuan panas, didinginkan dengan cepat (*quench*) untuk menghasilkan struktur martensitik kemudian dihilangkan sisa tegangannya dengan proses perlakuan panas (*tempering*) secara kontinyu untuk mencapai sifat mekanis sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, digunakan untuk konstruksi beton pratekan.

#### 2.2

##### **KBjP-Q**

kawat baja kuens (*quench*) temper untuk konstruksi beton pratekan.

#### 2.3

##### **alur kontinyu**

kawat yang di proses agar terjadi perubahan bentuk disekeliling diameter kawat berupa alur atau celah kontinyu yang memiliki jarak teratur.

#### 2.4

##### **kawat polos (*P* / *Plain*)**

KBjP-Q tanpa perubahan permukaan, memiliki penampang yang sama tanpa sirip, alur atau lekukan. (Gambar 1 pada lampiran A).

#### 2.5

##### **kawat bersirip (*R* / *Ribbed*)**

KBjP-Q dengan permukaan bersirip pada interval teratur dalam arah memanjang (Gambar 2 pada lampiran A).

#### 2.6

##### **kawat beralur (*G* / *Grooved*)**

KBjP-Q dengan permukaan beralur pada seluruh arah memanjang dalam bentuk heliks teratur (Gambar 3 pada lampiran A).

#### 2.7

##### **kawat berlekuk (*I* / *Indented*)**

KBjP-Q dengan permukaan berlekuk pada interval teratur dalam arah memanjang (Gambar 4 pada lampiran A).

#### 2.8

##### **ukuran nominal**

ukuran yang ditetapkan dalam standar ini.



**2.9****toleransi**

besarnya penyimpangan ukuran yang diijinkan dari ukuran nominal.

**2.10****gulungan**

bentuk kemasan dalam besaran untuk menentukan berat dalam kilogram.

**3 Kelas dan Simbol**

Kelas dan simbol KBjP-Q Seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 - Kelas dan simbol**

Kelas		Simbol
Relaksasi Normal	KBjP-Q NP	Polos
	KBjP-Q NR	Sirip
	KBjP-Q NG	Alur
	KBjP-Q NI	Lekuk
Relaksasi Rendah	KBjP-Q RP	Polos
	KBjP-Q RR	Sirip
	KBjP-Q RG	Alur
	KBjP-Q RI	Lekuk

**CATATAN**

KBjP-Q NP : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi normal kelas polos.  
 KBjP-Q NR : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi normal kelas Sirip.  
 KBjP-Q NG : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi normal kelas Alur.  
 KBjP-Q NI : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi normal kelas Lekuk.  
 KBjP-Q RP : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi rendah kelas Polos.  
 KBjP-Q RR : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi rendah kelas Sirip.  
 KBjP-Q RG : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi rendah kelas Alur.  
 KBjP-Q RI : Baja kuens (*quench*) dan temper untuk konstruksi beton pratekan relaksasi rendah kelas Lekuk.

**4 Syarat bahan baku**

Bahan baku yang dipergunakan harus memenuhi persyaratan komposisi kimia sesuai dengan SNI 0375.



## 5 Syarat mutu

### 5.1 Sifat tampak

**5.1.1** KBjP-Q harus memiliki permukaan sesuai dengan yang ditetapkan dalam istilah dan definisi, dan harus bebas dari minyak, gemuk, karat yang telah menyebabkan lubang atau retakan, serpihan, permukaan bergelombang yang dapat mengurangi nilai kegunaannya.

**5.1.2** Kawat harus bebas dari sambungan.

### 5.2 Ukuran massa per satuan panjang

Ukuran massa per satuan panjang KBjP-Q seperti tercantum pada tabel 2.

**Tabel 2 - Ukuran massa per satuan panjang**

Konfigurasi permukaan	Diameter Nominal (mm)	Massa/satuan panjang	
		minimum (g/m)	maksimum (g/m)
Polos	6,0	210	228
	7,0	285	310
	8,0	373	404
	10,0	582	631
	12,2	867	941
	14,0	1143	1239
	16,0	1491	1617
Bersirip	6,2	224	243
	7,2	301	327
	8,0	373	404
	10,0	582	631
	12,2	838	909
	14,0	1143	1239
	16,0	1491	1617
Beralur atau berlekuk	7,1	301	327
	9,0	482	522
	10,7	679	735
	12,6	942	1020

### 5.3 Sifat Mekanis

Sifat mekanis KBjP-Q seperti pada Tabel 3.



Tabel 3 - Sifat mekanis

Konfigurasi permukaan	Diameter nominal	Luas penampang nominal	Karakteristik		
			Kuat tarik min.	Tegangan luluh 0,2% min.	Tegangan luluh 0,1% min.
	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
			1	2/3/4	2/3/4
Polos	6,0	28,3	1570 untuk semua ukuran	1420 untuk semua ukuran	1380 untuk semua ukuran
	7,0	38,5			
	8,0	50,3			
	10,0	78,5			
	12,2	117,0			
	14,0	154,0			
	16,0	201,0			
Bersirip	6,2	30,2	1570 untuk semua ukuran	1420 untuk semua ukuran	1380 untuk semua ukuran
	7,2	40,7			
	8,0	50,3			
	10,0	78,5			
	12,2	113,0			
	14,0	154,0			
	16,0	201,0			
Beralur atau berlekuk	7,1	40,0	1420 untuk semua ukuran	1275 Untuk semua ukuran	1250 Untuk semua ukuran
	9,0	64,0			
	10,7	90,0			
	12,6	125,0			

**CATATAN:**

- Kekuatan tarik untuk tiap kawat harus dihitung berdasarkan gaya maksimum dan luas penampang nominal.
- Tegangan luluh 0,1 % diwajibkan dan tegangan 0,2 % hanya untuk keperluan informasi kecuali bilamana ada kesepakatan lain.
- Tegangan luluh harus dihitung berdasarkan gaya luluh dan luas penampang nominal.
- Tegangan luluh karakteristik 0,1 % dan 0,2 % masing-masing dalam interval 88 % dan 90 % kuat tarik karakteristik yang disyaratkan.

#### 5.4 Relaksasi

Waktu pengujian relaksasi adalah 200 jam, untuk menentukan nilai relaksasi 1000 jam dihitung dengan cara ekstrapolasi secara komputerisasi. Dengan tegangan awal sebesar 60 %, 70 % atau 80 % kekuatan tarik nominal. Nilai relaksasi maksimum dicantumkan di Tabel 4.



Tabel 4 - Nilai relaksasi maksimum

Tegangan awal dinyatakan dalam persen terhadap kuat tarik nominal	Relaksasi 1000 jam	
	Relaksasi Normal (%)	Relaksasi Rendah (%)
60	2,0	1,0
70	4,0	2,0
80	9,0	4,5

### 5.5 Fatik (*fatigue*)

Untuk produk KBjP-Q bersirip (R / *Ribbed*), bahan tanpa mengalami kegagalan, harus tahan tegangan fluktuasi kurang dari hingga tegangan maksimum sebesar 70 % dari kekuatan tarik nominal, selama  $2 \times 10^6$  periode.

Rentang tegangan untuk kawat polos adalah  $200 \text{ N/mm}^2$ .

## 6 Cara pengambilan contoh uji

**6.1** Pengambilan contoh untuk uji mekanis sesuai Tabel 3 dilakukan oleh petugas yang berwenang. Contoh uji satu contoh uji diambil dari ujung gulungan sepanjang 5 meter pada setiap kelompok 20 ton.

**6.2** Pengambilan contoh uji untuk pengujian relaksasi dilakukan setiap maksimum 6000 ton produksi untuk satu jenis ukuran, selebihnya berdasarkan kelipatannya.

## 7 Cara uji

**7.1** Pengujian sifat tampak dengan cara visual dengan permukaannya.

**7.2** Pengujian dimensi dan toleransi dengan menggunakan alat ukur dengan tingkat ketelitian 0,01 mm.

**7.3** Pengujian mekanis dilakukan sesuai SNI 0408, dengan panjang ukur (*gauge length*) 200 mm.

**7.4** Pengujian relaksasi dilakukan sesuai dengan JIS Z 2276:2000.

## 8 Syarat lulus uji

**8.1** KBjP-Q dinyatakan memenuhi standar ini jika memenuhi pasal 5, sedangkan Tabel 2 hanya sebagai acuan.

**8.2** Apabila sebagian dari pasal 5 tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang, dengan dua contoh uji tambahan yang berasal dari gulungan yang sama.

**8.3** Apabila pada hasil uji ulang semua syarat pada pasal 5 dipenuhi, kelompok tersebut dinyatakan memenuhi standar yang ditetapkan.



## 9 Pengemasan

KBJP-Q dikemas dalam bentuk gulungan. Gulungan harus di kemas dari bahan kedap air dengan kuat dan rapi agar terhindar dari goresan-goresan ataupun karat dalam proses pemindahan dan transportasi maupun akibat pengaruh cuaca.

## 10 Penandaan

Setiap gulungan KBJP-Q harus diberi label dengan warna dasar label putih yang tidak mudah rusak/luntur dan menunjukkan :

- a. Nama produk;
- b. Nomor produk;
- c. Nama perusahaan produsen;
- d. Inisial/merek/logo, yang telah terdaftar pada Ditjen HAKI;
- e. Bulan dan tahun pembuatan;
- f. Spesifikasi (simbol dan ukuran);
- g. Berat bersih (kg); dan
- h. Berat kotor (kg).

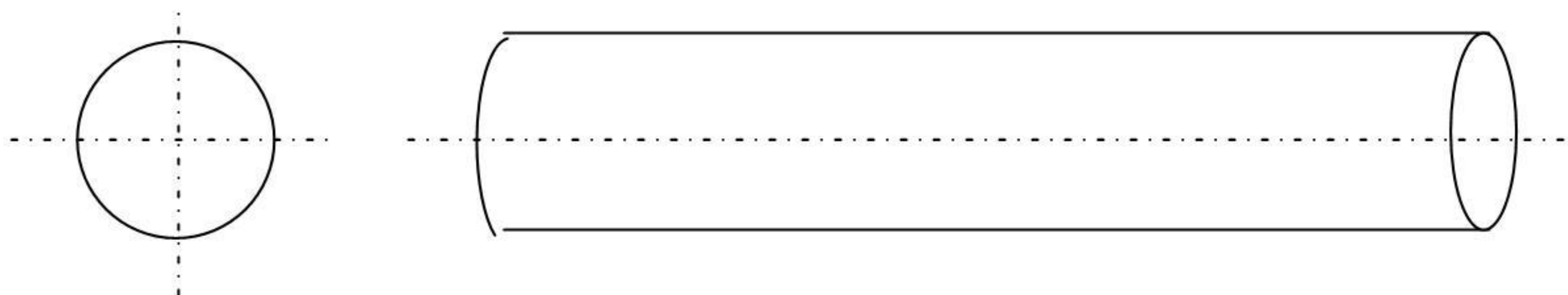




## Lampiran A (Informatif)

### Konfigurasi Permukaan

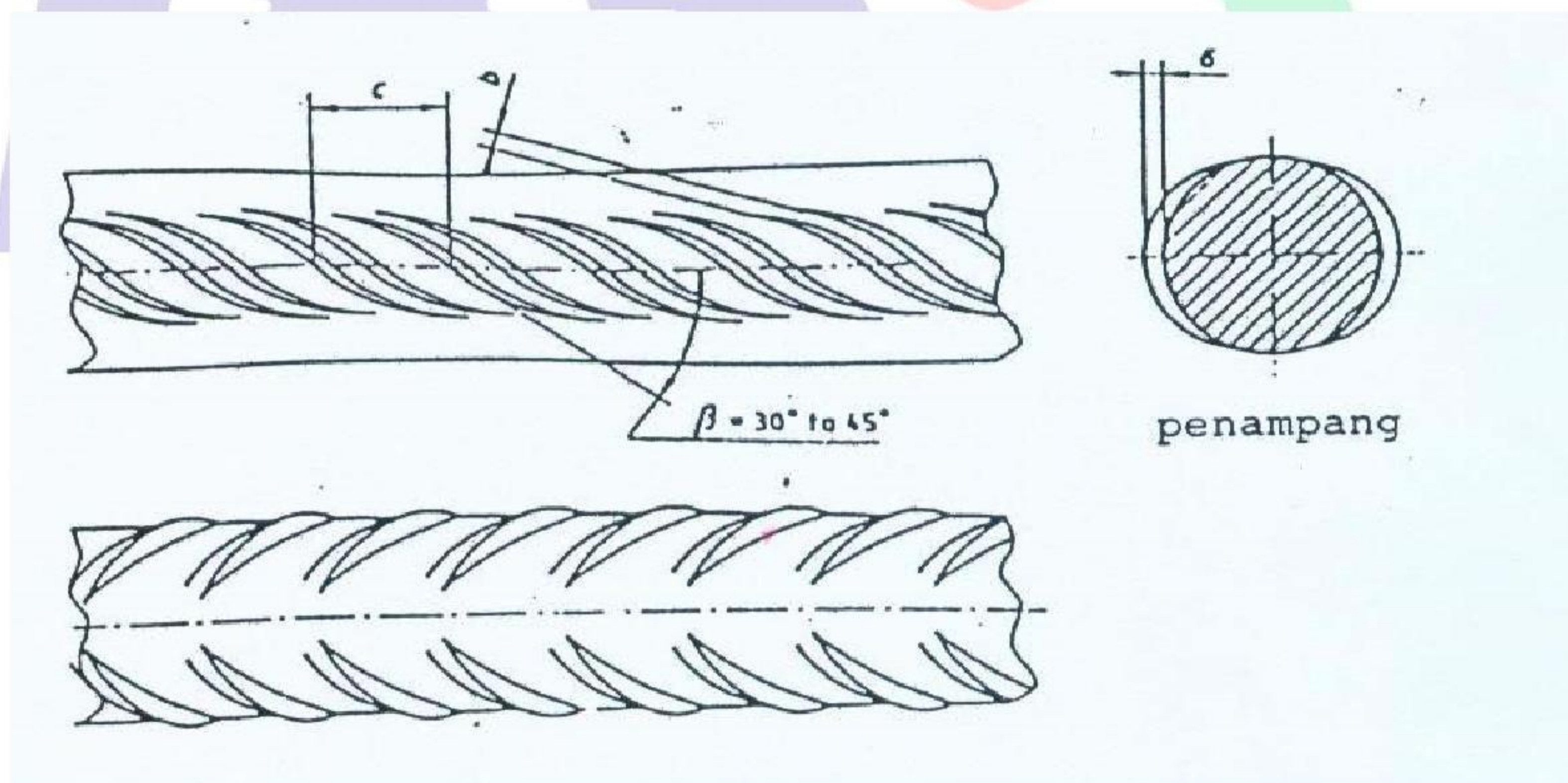
#### A.1 Kawat baja tanpa perubahan permukaan yang dikuens dan ditemper



Gambar 1 - Kawat baja tanpa perubahan permukaan yang dikuens dan ditemper

#### A.2 Kawat bulat bersirip, yang dikuens dan ditemper

Contoh di gambar 2 memperlihatkan susunan sirip



Gambar 2 - Kawat bersirip yang dikuens dan ditemper

#### CATATAN

b : Lebar sirip

$\delta$  : Tinggi sirip

c : Jarak miring sirip, berkisar antara 30° dan 45°.

Dimensi sirip untuk diameter nominal kawat yang berbeda diberikan di Tabel 1A



Tabel 1A - Dimensi sirip

Diameter nominal kawat	Tinggi	Lebar	Panjang	Jarak antar sirip
$d_{\text{nom}}$	$\delta$	$b$	$l$	$c$
6,2	$0,4^{+0,1}_{-0}$	0,6	9	6
7,2	$0,5^{+0,1}_{-0}$	0,8	10	7
8,0	$0,5^{+0,1}_{-0}$	0,8	15	8
10,0	$0,6^{+0,1}_{-0,2}$	1,0	22	10
12,0	$0,7^{+0,1}_{-0,2}$	1,2	26	12
14,0	$0,9^{+0,2}_{-0}$	1,4	30	14
16,0	$1,0^{+0,2}_{-0}$	1,6	34	16

Nilai minimum untuk proyeksi luas sirip spesifikasi ( $\Delta r$ ) adalah 0,033 untuk semua diameter dan dihitung mempergunakan rumus :

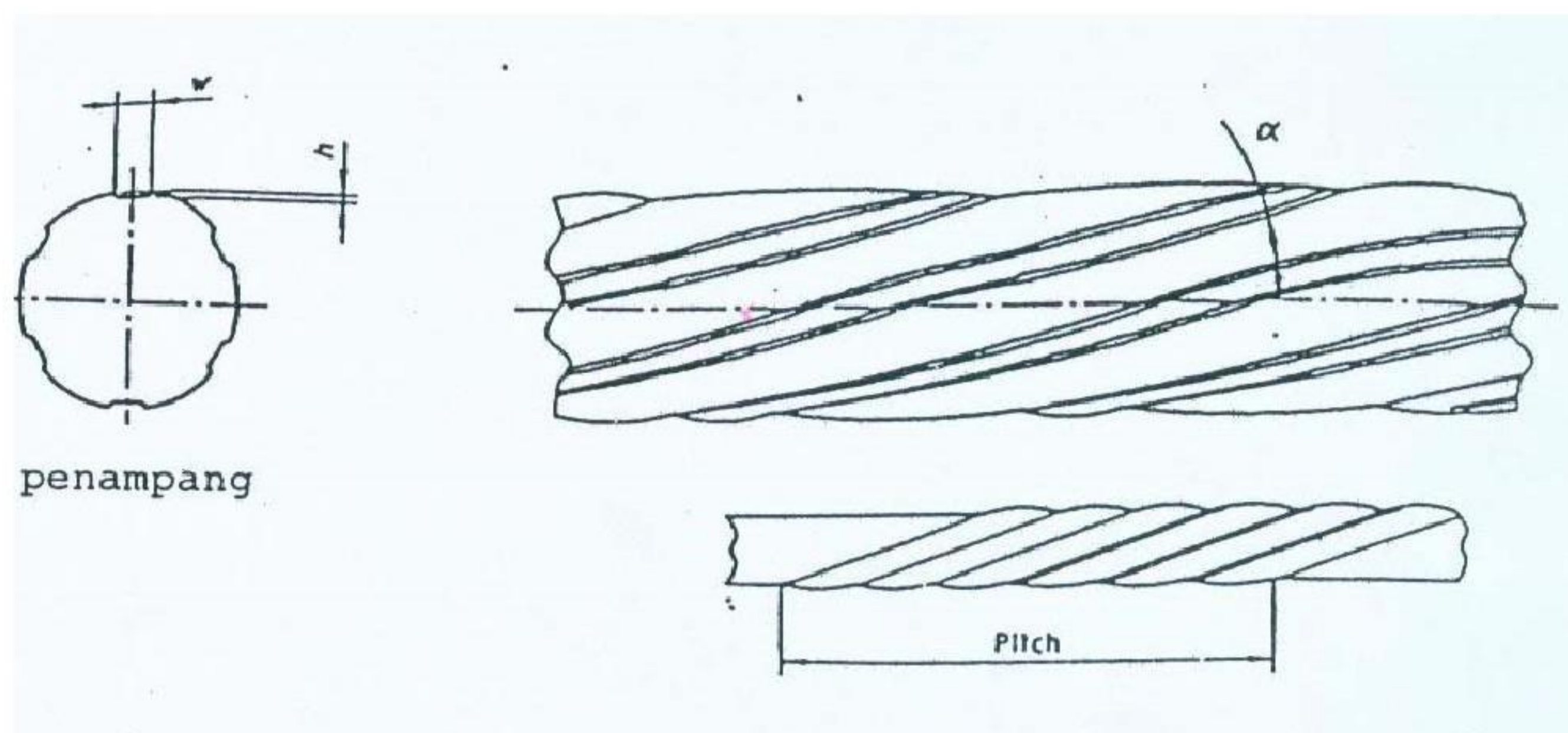
$$\Delta r = \frac{2 \times a_r \times \sin \beta}{\pi \times d_{\text{nom}} \times C}$$

**CATATAN**

- $a_r$  : luas potongan longitudinal sebuah sirip.  
 $\beta$  : sudut kemiringan sirip, berkisar antara 30° dan 45°.  
 $d_{\text{nom}}$  : diameter nominal kawat.  
 $C$  : jarak antar sirip (lihat Gambar 1)



### A.3 Kawat alur yang dikuens dan ditemper

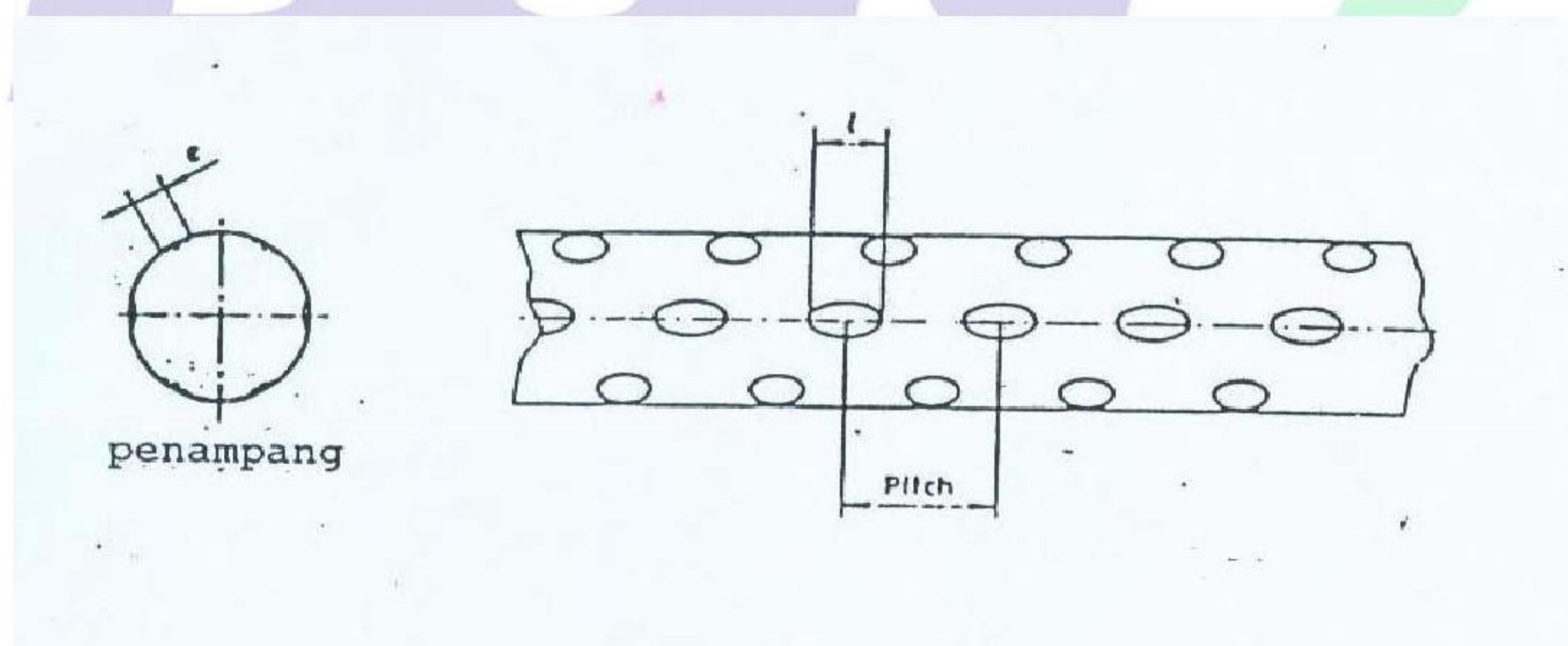


Gambar 3 - Kawat alur yang dikuens dan ditemper

#### CATATAN

- $w$  : lebar alur  
 $h$  : kedalaman alur  
 $\alpha$  : Sudut kemiringan alur

### A.4 Kawat lekuk yang dikuens dan ditemper



Gambar 4 -Kawat berlekuk yang dikuens dan ditemper

#### CATATAN

- $e$  : lebar lekuk  
 $l$  : panjang lekuk



## Bibliografi

JIS G 3137-1994. *Small size-deformed steel bars for prestressed concrete.*

ISO 6934-3 :1991. *Steel for the prestressing of concrete. Part 3: quenched and tempered wire*

JIS Z 2276– 2000. *Method of tensile stress relaxation test for metallic materials*

SNI 0408. *Cara uji tarik logam*

SNI 0371. *Batang uji tarik untuk bahan logam.*

SNI 0375. *Mutu dan cara uji Batang Kawat baja karbon tinggi*











**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)